

34-05-38-21

(161.4)



Олимпиада ПБГ

2016

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант _____

6

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Покори Воробьевы Горы!“

по

Биологии

Тихомирова Никиты Петровича

фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Дата

«21» марта 2016 года

Подпись участника

Тихомиров

№1

А - цветок ложноязычковый;

Б - цветок ложноязычковый; \pm Г - цветок ложноязычковый. $+$

№2

А - Тип Кишечнополостные

Класс Коралловые полипы $-$ Б - Тип Кольчатая черви, $+$ класс Многощетинковые $+$ В - Тип Плоские черви, $+$ класс Дигенетические сосальщики $+$ Г - Тип Членистоногие, $+$ класс Паукообразные $+$

№3

При окислении 1 моль глюкозы образуется 24 моль АТФ,
 это аналогично 24-кратному присоединению фосфата к 1 моль
 АДФ. Цикл $АТФ \rightarrow АДФ + P \rightarrow АТФ$ идёт примерно
 минуту \Rightarrow 1 моль АТФ будет "работать" на 1 моль глюкозы
 около 24 минут.

№5

Оценим численность популяции по результатам каждого из отловов, домножая число отловленных животных на отношение общего числа поименных животных к пойманым поименным животным. Мы будем считать размер полученных выборок достаточным для того, чтобы мы могли утверждать, что они отражают реальную плотность поименных особей в популяции. Таким образом, например, если, поймав 90 особей, мы нашли 25 поименных, то среди следующих 90 особей их будет примерно столько же, и так $\frac{80}{25}$ раз (пока поименные контакты не кончатся). Естественно, это аппроксимация, но мы будем считать, что она достаточно точна.

- Итак:
1. $n = 90 \cdot \frac{80^{18}}{25} = 16 \cdot 18 = 256 + 32 = 288$ особей
 2. $n = 78 \cdot \frac{80}{20} = 78 \cdot 4 = 312$ особей
 3. $n = 84 \cdot \frac{80}{21} = 320$ особей

Таким образом, согласно результатам, полученным методом лова, численность данной популяции растет.

№6

А. Генотип мужчины по хромосоме, определяющей пол — XY \Rightarrow \Rightarrow к нему ~~попадёт~~ попадёт либо один аллель R (вызывающий пигм. ретинит), либо один аллель r (результат не вызывающий) \Rightarrow частота встречаемости этого аллеля примерно равна частоте встречаемости заболевших мужчин, то есть $\frac{1}{2000}$, или 0,05%.

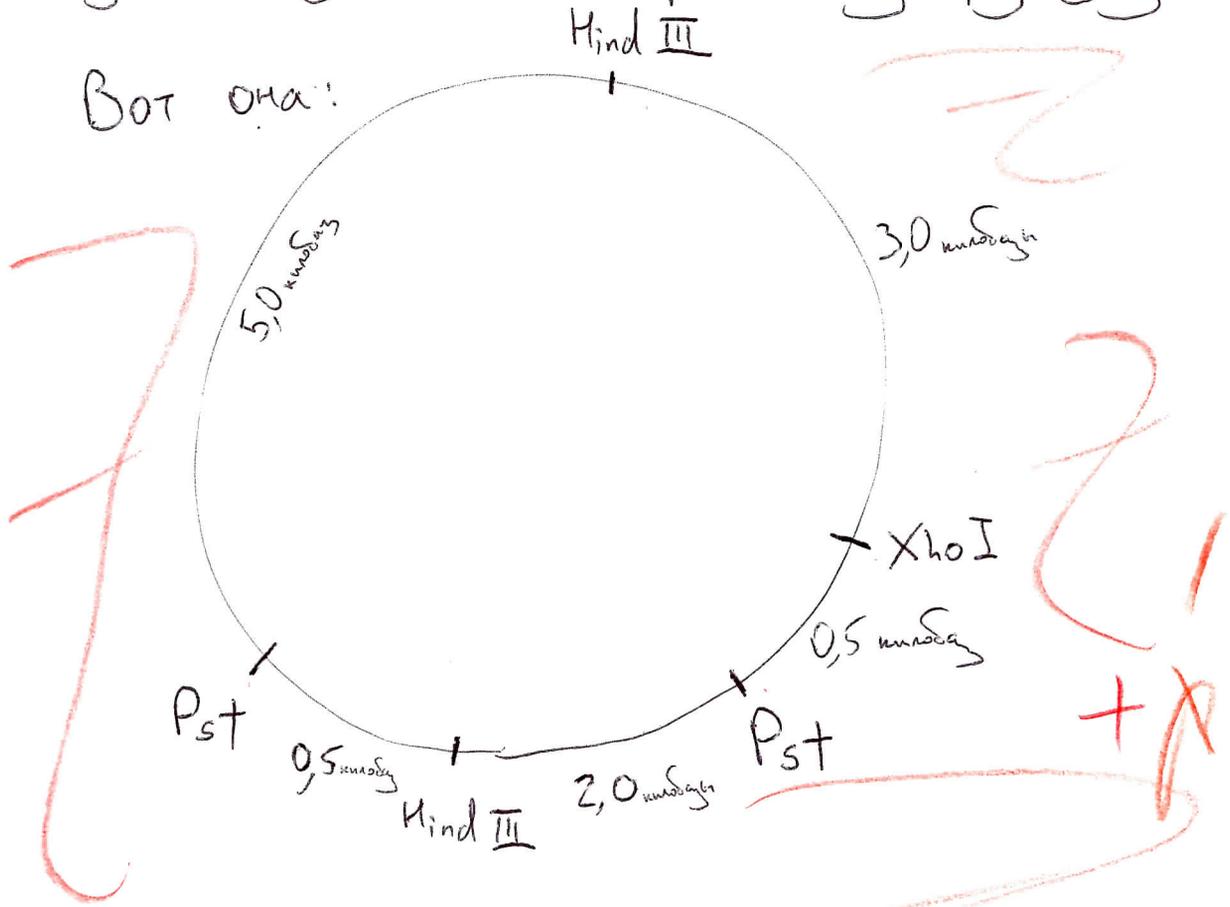
продолжение на этом же месте

№4 (продолжение)

ОЛИМПИАДА ИИТ
2016

Зная ~~раз~~ расстояния друг от друга для разрезов каждой рестриктазы, можно построить рестрикционную карту плазмиды.

Вот она!



(масштаб не соблюден)

Б. У женщин X-хромосома две, так что для определения их заболеваемости надо вынести ту единичную вероятность "встречи" в одном геноме двух аллелей r, которая составляет

$$\left(1 - \frac{1}{2000}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{2000}\right) = \frac{1999^2}{2000^2}$$

Заболеваемость женщин, таким образом:

$$1 - \frac{1999^2}{2000^2} = \frac{4000000 - 3996001}{4000000} = \frac{3999}{4000000} \approx \frac{4000}{4000000} \approx 0,1\%$$

$$\begin{array}{r} 1999 \\ \times 1999 \\ \hline 17991 \\ + 17991 \\ \hline 17991 \\ + 17991 \\ \hline 3996001 \end{array}$$

В. Общее число ~~сильно~~ больных складывается из числа больных мужчин и числа больных женщин.

Число мужчин и женщин в популяции людей в норме примерно равно, т.е. и тех, и тех около 150000.

Больных мужчин (примерно) $150000 \cdot 0,05\% = 1500 \cdot 5\% = 15 \cdot 5 = 75$ человек

Больных женщин (примерно) $150000 \cdot 0,1\% = 150$ человек

Итого больных (примерно) **225 человек.**

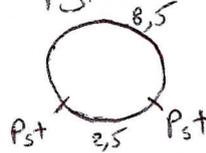
№4

Всё очень просто.

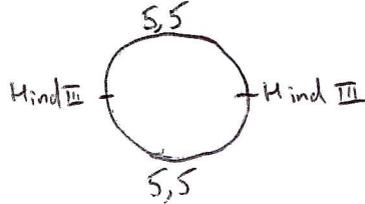
ДНК плазмиды кольцевая, её длина - 11 килобаз (это мы ~~видим по сумме длин образующихся~~ видим по сумме длин образующихся при обработке рестриктазами кусков).

Далее надо узнать, сколько разрезов делает каждая рестриктаза и где.

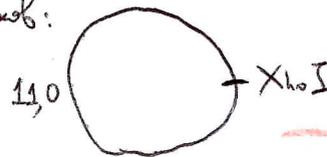
1. Рестриктаза Pst делает 2 разреза, т.к. образуется 2 куска, причем длиной они 8,5 и 2,5 килобаз:



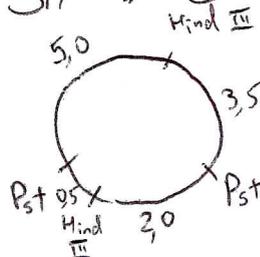
2. Рестриктаза Hind III делает 2 разреза, рассекая плазмиду пополам (это видно по тому, что куски образуются размером в половину плазмиды):



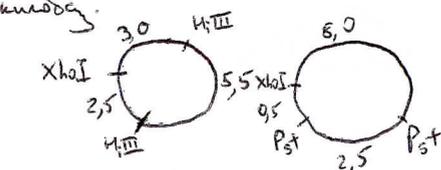
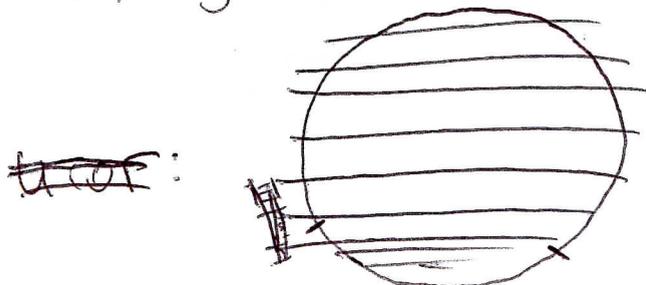
3. По длине выходящего куска (11 килобаз) видно, что Xho I делает 0 либо 1 разрез. Однако это 1, поскольку далее её присутствие влияет на длину выходящих от других рестриктаз кусков:



4. Мы видим, что кусок длиной 8,5, образовывавшийся после Pst, разделился на 5,0 и 3,5. 2,5 же стал 2,0 и 0,5. Это всё за счёт двух разрезов Hind III. Мы просто делаем один из них на расстоянии 0,5 от разреза Pst на куске длиной 2,5, а другой — через половину или 5,5 килобаз:



5 и 6. Мы видим, что разрез Xho I находится на расстоянии 2,5 килобаз от одного из разрезов Hind III ~~и отсекает от куска длиной 8,5, образуемого у Pst, 0,5 килобаз.~~ и отсекает от куска длиной 8,5, образуемого у Pst, 0,5 килобаз.



~~Знак выделенного разреза~~

Продолжение на след. листе

34-05-38-21
(161.4)

ЧЕРНО ВУК

ОЛИМПИАДА

ИИИ

2016

